



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01077001 A**(43) Date of publication of application: **23.03.89**

(51) Int. Cl.

**G02B 5/00**  
**G02B 26/02**
(21) Application number: **62316460**(22) Date of filing: **14.12.87**
(30) Priority: **18.12.86 JP 61302500**  
**11.06.87 JP 62146564**

(71) Applicant: **SUMITOMO CHEM CO**  
**LTDNIPPON SHEET GLASS CO**  
**LTD**

(72) Inventor: **KITAYAMA SHINICHIRO**  
**ADACHI TERUO**  
**UEDA MASAHIRO**  
**AOKI YUICHI**  
**SHIINKI SATORU**  
**TAKIGAWA AKIO**  
**YOSHIDA MOTOAKI**
**(54) LIGHT CONTROL PLATE AND ITS PRODUCTION****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain the uniform film quality to selectively scatter only the incident light having specific angles by curing a resin compsn. consisting of plural compds. which are respectively different in refractive index and have  $\cong 1$  pieces of polymerizable carbon-carbon double bonds in the molecule.

**CONSTITUTION:** The compd. having the polymerizable carbon-carbon double bonds refers to a monomer or oligomer contg.  $\cong 1$  polymerizable groups such as

acryloyl groups, methacryloyl groups, vinyl groups and allyl groups within the molecule. The resin compd. to be used is the mixture composed of  $\cong 2$  kinds having the differences in the respective refractive indices among these compds. The degree of scattering light, i.e., haz rate, is higher as the difference in the refractive indices thereof is larger. The result is better as the compatibility of these compds. is poorer to some extent. The light control plate is produced by curing such resin compsn. The selective scattering by the angle of the transparent member is thereby realized.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&amp;Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-77001

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和64年(1989)3月23日

G 02 B 5/00  
26/02B-8708-2H  
B-6952-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 光制御板およびその製造方法

② 特 願 昭62-316460

② 出 願 昭62(1987)12月14日

優先権主張 ② 昭61(1986)12月18日 ③ 日本(JP) ④ 特願 昭61-302500

② 発 明 者 北 山 慎 一 郎 大阪府大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社内

② 発 明 者 安 達 輝 穂 大阪府大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社内

② 発 明 者 植 田 昌 宏 大阪府大阪市此花区春日出中3丁目1番98号 住友化学工業株式会社内

① 出 願 人 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

① 出 願 人 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地

④ 代 理 人 弁理士 諸石 光 熙 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光制御板およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1) プラスチックシートであって、そのシートに対して特定の角度を成す入射光のみを選択的に散乱する光制御板。

2) それぞれの屈折率に差がある分子内に1個以上の重合性炭素-炭素二重結合を有する化合物の複数からなる樹脂組成物を硬化させることを特徴とする、プラスチックシートからなる光制御板の製造方法。

3) 分子内に1個以上の重合性炭素-炭素二重結合を有する化合物が光重合性であり、樹脂組成物の硬化が、該組成物を特定方向から光を照射して硬化させる工程を含むことを特徴とする特許請求範囲第2項の光制御板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

&lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、特定角度からの入射光のみを散乱する光制御板及びその製造方法に関するものである。

&lt;従来の技術&gt;

従来プラスチックやガラスより成る透明体は、どの角度からの光に対しても透明なものしかなかった。そこで特定の角度からの光のみを透過するものとしては、プラスチックの透明シート及び不透明シートを交互に貼り合せたプラスチックブロックより切り出した配向膜や、感光性樹脂を用いて透明基板上に格子や縞等の模様をなすレリーフを設け、さらにその上に透明基板等を組み合わせるいわゆる「遮光板」が一般的に用いられていた。この遮光板としては例えば特開昭57-189489号公報に示されているものがある。しかし、これら従来の配向膜や遮光板は、その製造方法が煩雑であるために高価であり、又膜質が均一にならないという問題点を有していた。

＜発明が解決しようとする問題点＞

本発明者は、特定の角度を成す入射光のみを選択的に散乱する均一な膜質を有する光制御板について、また該光制御板を極めて容易に製造する方法について検討した結果、それぞれの屈折率に差がある分子内に1個以上の重合性炭素-炭素二重結合を有する化合物の複数からなる樹脂組成物を用いることにより該光制御板を極めて容易に製造できることを見出し本発明に至った。

＜問題点を解決するための手段＞

すなわち本発明は、プラスチックシートであって、そのシートに対して特定の角度を成す入射光のみを選択的に散乱する光制御板である。

又、本発明は、それぞれの屈折率に差がある分子内に1個以上の重合性炭素-炭素二重結合を有する化合物の複数からなる樹脂組成物を硬化させることを特徴とするプラスチックシートからなる光制御板の製造方法を提供するものである。

ト、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、ω-ヒドロキシヘキサノイルオキシエチルアクリレート、アクリロイルオキシエチルサクシネート、アクリロイルオキシエチルフタレート、フェニルアクリレート、トリプロモフェニルアクリレート、トリプロムフェノキシエチルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、イソボルニルアクリレート、ペンシルアクリレート、p-プロモベンジルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ラクリルアクリレート、2,2,3,3-テトラフルオロプロピルアクリレートならびにこれらの単官能性アクリレートに対応するメタアクリレート、およびスチレン、p-クロロスチレン、ジビニルベンゼン、ビニルアセテート、アクリロニトリル、N-ビニルピロリドン、ビニルナフタレン等のビニル化合物、トリアリルイソシアヌレート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ジアリリデンペンタエリスリトール、ジアリルフタレート、ジアリルイソフタレ

ここで本発明の方法において用いられる重合性炭素-炭素二重結合を有する化合物とは分子内にアクリロイル基、メタアクリロイル基、ビニル基、アリル基などの重合可能な基を1個以上含有するモノマー又はオリゴマーである。例えば、ポリエステルアクリレート、ポリオールポリアクリレート、変性ポリオールポリアクリレート、イソシアヌレート骨格のポリアクリレート、メラミンアクリレート、ヒダントイン骨格のポリアクリレート、ポリブタジエンアクリレート、エポキシアクリレート、クレタンアクリレートあるいはビスフェノールAジアクリレート、2,2-ビス(4-アクリロキシエトキシ-8,5ジプロモフェニル)プロパンなどの多官能性アクリレートや、これらのアクリレートに対応するメタアクリレート、またテトラヒドロフルフリルアクリレート、エチルカルビトールアクリレート、ジシクロペンチニルオキシエチルアクリレート、フェニルカルビトールアクリレート、ノニルフェノキシエチルアクリレ

ート、N-アクリロイルモルホリンなどがあげられる。

本発明に使用する樹脂組成物は、これらの化合物のうち、それぞれの屈折率に差がある二種以上の混合物である。

すなわち、これらの化合物の屈折率は、それぞれ異なっていなければならない、それらの屈折率差が大きいほど光の散乱する度合いいわゆるヘイズ率は高くなる。一般に、0.01、より好ましくは0.05の屈折率差を有することが好ましい。すくなくとも0.01の屈折率差を有する2種の化合物の混合率は重量比率で10:90-90:10の範囲にあることが好ましい。またこれらの化合物の相溶性は、ある程度悪い方が好ましい。もし相溶性が良いと、得られる樹脂組成物が完全に均一になってしまい硬化しても相分離を生じないためヘイズ(白濁)が発生しない。また、相溶性が極端に悪くなり過ぎると、硬化する以前に相分離が生じるため、全面ヘイズとなる。

本発明は、これらの樹脂組成物を種々の方法により硬化させ光制御板を製造するものであるが、該組成物を構成するそれぞれの化合物としては光重合性のものを用い、該組成物を基板上に塗布するか、又はセル中に封入して特定方向から光を照射し光重合させて硬化させる方法が好ましい。この方法により所望の角度をなす入射光を選択的に散乱する光制御板を作ることができる。ここで光としては、可視光線、紫外線、X線等の放射線等重合反応をおこさせるものを用いられるが、特に紫外線が好ましく用いられる。又光のかわりに電子線、粒子線等を用いることができる。光重合において用いられる光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、ベンジ<sup>ル</sup>ン、ミヒラーズケトン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、ベンゾインエチルエーテル、ジエトキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンなど

はないが、通常は水銀ランプあるいはメタルハライドランプなどが取扱の容易さを考慮した場合好適である。

線状光源を用い、その照射条件を調節すると、生成したシート状の硬化物は光源の長軸と短軸方向に対して異方性を示し、光源の長軸方向を軸として回転させた場合にのみ、特定角度の光を散乱する。

すなわち、生成したシート状の硬化物は屈折率の異なる領域が、ある方向に配向した状態で存在しており、特定の角度より入射した光は屈折率の異なる領域の境界で全反射し散乱するものと考えられる。

散乱の度合い（ヘイズ率）および選択的に散乱する入射光の角度は、使用する樹脂組成物の組成を変えることにより調整できるが、照射条件によっても大きく変化させることが可能である。例えば硬化時の光源から硬化試料面までの距離によって硬化したシートの特性は変化するし、又光源の大きさによっても変化する。

があげられる。

光重合において用いる光源は、光重合に寄与する紫外線その他の光を発するものであって、被照射位置（膜面）から見て光源が線状の形状をなしているものである。被照射位置から見た光源の大きさは、光源の長軸方向の視角Aがすくなくとも5°、好ましくはすくなくとも12°であり、光源の短軸方向の視角Bが多くともA/4、より好ましくは多くともA/10であるようなものが好ましい。棒状の紫外線ランプは好ましい線状照射光源の1つである。

このような線状光源の他に、被照射位置から見て、光源がみかけ上、線状になるようなもの、例えば点光源を多数個連続して線状にならべたもの、またはレーザ光などからの光を回転鏡および凹面鏡を用いて走査（被照射位置の1点について異なる多数の角度から照射）するようにした装置も線状光源として使用することができる。

照射光が紫外線の場合、紫外線ランプは、紫外線を発生するものなら特に限定されるもので

すなわち、照射光源の大きさを小さくしたり、非常に離れた距離で照射したりして、前記視角で表して、長軸方向の視角Aが5°未満になったときは、重合後の膜はもはや異方性を示さなくなり、どの方向の入射光に対しても散乱するようになる。このように照射光源として点光源または、実質的に平行な光を用いて重合した膜は無方向性の光散乱を示すようになる。

また逆に照射光源の大きさを大きくしたり、照射距離を短くすると、ヘイズ率のグラフの山の高さが低くなる。そして照射光源の大きさが前記視角で表して、短軸方向の視角Bが100°よりも大きくなったときは、もはや異方性を示さなくなる。すなわち、照射され重合された膜は、どの方向から見ても透明であり、選択的な光散乱を示さなくなる。このような光源としては、重合すべき膜に比較的近接して配置した面光源、または拡散光源を挙げることができる。

しかし適当な距離を離して硬化させて硬化シートは、特定の角度をなす入射光のみを選択的

に散乱する光制御板となる。

一方、選択的に散乱する入射光の角度の調整は同一樹脂組成物を使用する場合でも、硬化時に硬化試料面に対する紫外線の入射角度をえることにより、硬化したシートの選択的に散乱する入射光の角度範囲をえることができる。又これらの硬化シートは複数重ね合わせる事ができる。

光重合による場合、本発明の光制御板は、一般に上記樹脂組成物を基板上に塗布するかあるいはセル中に封入した後、光により硬化して製造されるが、ここで使用される基板は、塗布された膜の表面の平滑性が得られるものなら何でも良い。例えば、硝子、プラスチック、金属等の平板あるいは型板などが使用できる。また、セルを使用する場合にはセルの少なくとも一方の面は、光重合を開始するのに必要な光を透過しなければならず、透明硝子、プラスチック等が好適である。

<発明の効果>

混合した樹脂組成物を、1mm厚のスペーサをはさんだガラス板間に注入し、120Wの水銀ランプの紫外線照射装置を用いて第1図のように距離30mmで2分間紫外線を照射し硬化シートを得、平行光線透過率、曇価等の物性を測定した。

その値を第1表に示した。

なお、物性測定は以下のようにして行った。

<平行光線透過率曇価測定>

JISK-6714に準じ積分球式光線透過率測定装置により全光線透過率及び散乱光透過率を測定し平行光線透過率及び曇価を求めた。試験片を第2図のように傾けそれぞれの角度毎に上記値を算出した。

実施例2

平均分子量2000のポリテトラメチレンエーテルグリコールとトルエンジイソシアネートおよび2-ヒドロキシエチルアクリレートとの反応によって得たポリエーテルウレタンアクリレート(屈折率1.490)100部に

本発明の光制御板は、比較的簡単な方法で製造することができ、従来不可能であった透明部材の角度による選択的散乱が実現できる。

本発明の光制御板はプラスチックシートであるが、これをガラス板等にコートしても使用できる。そしてこれらを用いて窓材、車輻、ディスプレイ、鏡、温室など多方面への応用が期待できる。

<実施例>

以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

実施例1

平均分子量2000のポリプロピレングリコールとトルエンジイソシアネート及び2-ヒドロキシエチルアクリレートとの反応によって得たポリエーテルウレタンアクリレート(屈折率1.481)100部に対してN-ビニルピロリドン(屈折率1.509)100部およびベンジルジメチルケタール6部を添加

に対してトリブロムフェノキシエチルアクリレート100部およびベンジルジメチルケタール6部を添加混合した樹脂組成物を実施例1と同様にして硬化させ、硬化シートを得、実施例1と同様にして物性を測定した。その結果を表-1に示す。

実施例8

ビスフェノールA型エポキシアクリレート(屈折率1.560)100部に対して2,2,8,8-テトラフルオロプロピルアクリレート100部(屈折率1.868)およびベンジルジメチルケタール6部を添加混合した樹脂組成物を実施例1と同様にして硬化させ、硬化シートを得、実施例1と同様にして物性を測定した。その結果を表-1に示す。

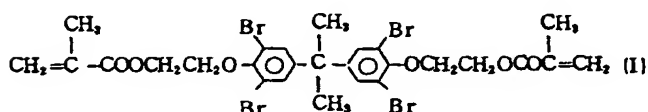
実施例4

N-ビニルピロリドン100部に対して、2,2,8,8-テトラフルオロプロピルアクリレート100部および2-ヒドロキシ-2-メチル-プロピオフェノン6部を添加混

合した樹脂組成物を、1mm厚のスペーサをはさんだガラス板間に注入し、80Wの水銀ランプ（ランプ長40cm）の紫外線照射装置を用いて第1図のように距離40cmで8分間紫外線を照射し硬化シートを得、実施例1と同様にして物性を測定した。その結果を表-1に示す。

### 实施例 5

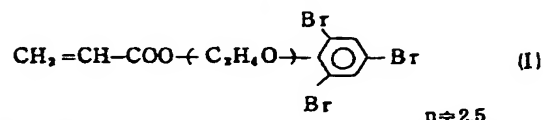
下記構造式で示される化合物 ( I ) 100 部に対し



ポリエチレングリコールジメタクリレート  
(平均くり返し単位  $n = 14$ ) 100部を混  
合した樹脂組成物を実施例<sup>4</sup>と同様にして硬  
化させ硬化シートを得、実施例1と同様にし  
て物性を測定した。その結果を表-1に示す。

### 實施例 6

実施例 1 で使用したものと同一ポリエーテルクレタンアクリレート 80 部に対してトリプロモフェニルアクリレートと下記構造式(I)の等量混合物(屈折率 1.590) 70 部



および 2-ヒドロキシ-2-メチルプロピ  
オフェノン 8 部を添加混合した樹脂組成物を  
実施例 5 と同様にして硬化させ硬化シートを  
得、実施例 1 と同様にして物性を測定した。  
その結果を表 1 に示す。

### 实施例 7

実施例 2 の樹脂組成物を、第 8 図のように 45° の角度で紫外線を照射した以外は全く実施例 2 と同様にして硬化シートを得た。曇価を測定したところ曇価が最大を示す角度は実施例 2 の場合と 45° ずれた 45° の位置であった。

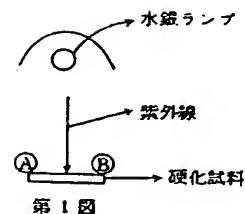
		角度(度)		70	80	90	100	110	120	130
实验例1	全光谱透通率%			88.2	88.4	90.4	86.1	87.9	88.1	88.0
	散乱光透通率%			1.4	1.5	3.4	28.4	1.4	1.5	1.4
	平行光透通率%			86.8	86.9	87.0	57.7	86.5	86.6	86.6
	量 值%			1.6	1.7	3.8	83.0	1.6	1.7	1.6
2	全光谱透通率%			87.8	86.8	86.6	87.5	88.9	86.9	87.0
	散乱光透通率%			3.5	24.9	54.9	88.7	3.4	3.4	3.8
	平行光透通率%			83.8	61.4	31.7	48.8	80.5	88.5	83.7
	量 值%			4.1	28.9	68.4	44.2	4.1	8.9	3.8
3	全光谱透通率%			88.5	92.6	91.2	88.4	88.1	88.4	88.2
	散乱光透通率%			8.1	66.5	68.0	5.8	1.5	1.5	1.4
	平行光透通率%			80.4	26.1	33.2	82.6	86.6	86.9	86.8
	量 值%			9.2	71.8	63.6	6.6	1.7	1.7	1.6
4	全光谱透通率%			88.0	88.4	88.5	88.1	88.2	88.4	88.2
	散乱光透通率%			1.5	3.8	17.7	1.5	1.5	1.5	1.5
	平行光透通率%			86.5	86.1	70.8	86.6	86.7	86.9	86.7
	量 值%			1.7	3.7	20.0	1.7	1.7	1.7	1.7
5	全光谱透通率%			87.0	86.7	86.6	86.6	86.8	87.0	87.0
	散乱光透通率%			1.5	5.2	47.9	5.2	1.5	1.5	1.5
	平行光透通率%			85.5	81.5	38.7	81.4	86.8	86.6	86.5
	量 值%			1.7	6.0	56.9	6.0	1.7	1.7	1.7
6	全光谱透通率%			94.4	93.5	94.9	93.6	91.5	90.9	90.5
	散乱光透通率%			6.24	76.6	73.6	76.5	40.5	8.2	1.2
	平行光透通率%			82.0	16.9	16.3	17.1	51.0	82.7	89.8
	量 值%			6.61	81.9	82.8	81.7	44.3	9.0	1.8

## 4. 図面の簡単な説明

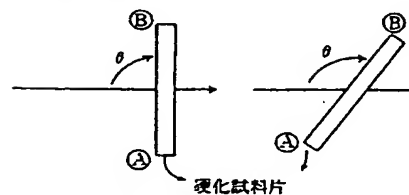
第1図は、実施例1～6の硬化シート作成における紫外線の照射方法を表わす。

第2図は、実施例1～6における平行光線透過率及び撓価測定方法を表わす。

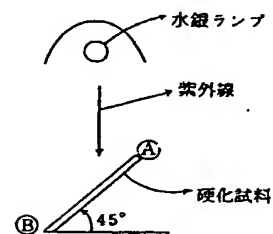
第3図は、実施例7の硬化シート作成における紫外線の照射方法を表わす。



第1図



第2図



第3図

## 第1頁の続き

優先権主張

②昭62(1987)6月11日③日本(JP)④特願 昭62-146564

⑦発明者

青木

裕一

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑦発明者

椎木

哲

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑦発明者

滝川

章雄

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑦発明者

吉田

元昭

大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内